

# ANALISIS SENYAWA BIOAKTIF DALAM MINYAK SENGKAWANG (*Shorea Sumatrana*) DENGAN GC-MS

*(Analysis of Bioactive Compounds in Sengkawang Oil (Shorea Sumatrana)  
by GC-MS)*

Dhanang Puspita<sup>a\*</sup>, Triastuti Setyo Wulandari<sup>b</sup>, Franszesca Dwi Wahyu<sup>b</sup>,  
Monika Rahardjo<sup>a</sup>

a Progdi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya  
Wacana, Indonesia

b Progdi Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

\* Penulis korespondensi

Email: [dhanang.puspita@staff.uksw.edu](mailto:dhanang.puspita@staff.uksw.edu)

---

## ABSTRACT

*Sengkawang is a fruit (Shorea sumatrana) or meranti which contains vegetable fat that is beneficial to the body and can be applied to flavoring rice, medicine, chocolate and glue. In Sengkawang seeds there are fatty acid class compounds with various benefits for health, food and cosmetics. The purpose of this study was to analyze the components and benefits of bioactive compounds in Sengkawang oil. The method used is extracting oil with hexana solvents and analysis of GC-MS. The research was conducted at the UKSW Biology Chemistry Laboratory and the Diponegoro University Integrated laboratory in January-March 2019. There were 20 bioactive compounds that were successfully identified from Sengkawang oil which were beneficial in the fields of food, pharmacy, nutrition and cosmetics. Based on the 20 bioactive compounds analyzed by Sengkawang oil, they contain essential fatty acid class compounds which are useful including antioxidants, anti-cancer, anti-inflammatory and anti-fungal.*

**Keywords:** sengkawang seeds, coconut oil, bioactive compounds, GC-MS

## ABSTRAK

Sengkawang adalah buah yang memiliki nama ilmiah (*Shorea sumatrana*) atau meranti yang mengandung lemak nabati yang bermanfaat bagi tubuh dan dapat diaplikasikan menjadi penyedap nasi, obat, coklat dan lem. Dalam biji Sengkawang terdapat senyawa golongan asam lemak dengan berbagai manfaat untuk kesehatan, pangan dan kosmetik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis komponen dan manfaat senyawa bioaktif pada minyak Sengkawang. Metode yang digunakan adalah mengekstrak minyak dengan pelarut hexana dan analisis metode GC-MS. Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Biologi UKSW dan laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro pada bulan Januari-Maret 2019. Terdapat 20 senyawa bioaktif yang berhasil diidentifikasi dari minyak Sengkawang yang bermanfaat dibidang pangan, farmasi, gizi dan kosmetik. Berdasarkan 20 senyawa bioaktif yang dianalisis minyak Sengkawang mengandung senyawa golongan asam lemak essensial yang bermanfaat diantaranya antioksidan, anti kanker, anti inflamasi dan anti jamur.

**Kata kunci:** biji sengkawang, minyak sengkawang, senyawa bioaktif, GC-MS

---

## PENDAHULUAN

Sengkawang atau dikenal sebagai meranti merah (*Shorea sumatrana*) merupakan famili dipterocarpaceae. Sengkawang merupakan flora khas dari Kalimantan dan di sebagian kecil Sumatera. Di alam terdapat 13 jenis sengkawang yaitu; *Shorea stenoptre*, *Shorea gysbertsiana*, *Shorea pinanga*, *Shorea compressa*, *Shorea seminis*, *Shorea martiana*, *Shorea mecistroptereryx*, *Shorea beccariana*, *Shorea micratha*, *Shorea palembanica*, *Shorea lepidota*, *Shorea singkawang*, dan *Shorea macrophylla* (Heriyanto dan Mindawati, 2008). Sengkawang banyak tumbuh di hutan hujan tropis, keberadaan di habitat alamnya saat ini mulai berkurang dan sulit ditemukan (Istomo dan Hidayati, 2010).



**Gambar 1.** Proses pembuatan minyak sengkawang.

1. Penumbukan biji sengkawang,
2. Pemanasan biji bubuk biji sengkawang,
3. Pengepresan bubuk sengkawang yang sudah dipanaskan,
4. Minyak biji sengkawang.

Di Bukit Bulan-Jambi, penduduk setempat memanfaatkan biji sengkawang untuk diambil minyaknya (gambar 1). Proses produksi minyak dilakukan dengan menumbuk biji sengkawang kemudian diayak lalu dimasukkan dalam bambu (bumbung) kemudian dipanggang dalam bara api. Ketika bambu sudah hangus dan

serbuk sengkawang sudah mengeluarkan aroma khas, maka akan dilakukan pengepresan hingga mengeluarkan cairan minyak berwarna coklat. Penduduk setempat memanfaatkan minyak sengkawang untuk keperluan dapur sebagai; minyak tumis, bumbu, dan lauk yang dicampur dengan nasi panas. Pemanfaatan minyak oleh penduduk Bukit Bulan sebatas sebagai konsumsi harian dan belum ada pemanfaatan lebih lanjut (Puspita, 2018).

Biji sengkawang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Secara teknis biji sengkawang dapat diaplikasikan dalam produksi minyak yang dikenal dengan nama *green butter*, *cacao butter*, *oleum shorea* dan minyak Sengkawang. Keistimewaan dari minyak Sengkawang dilihat dari titik cairnya yang tinggi, yaitu sekitar 30°C, sehingga cocok digunakan untuk pembuatan margarin, coklat, lipstick, lilin, obat-obatan dan lain-lain. Sumadiwangsa (2007), menyatakan bahwa buah sengkawang dapat digunakan sebagai penyedap nasi, pengganti coklat maupun mentega serta dapat digunakan untuk pembuatan sabun, bahan kosmetik, obat-obatan, dan pakan ternak.

Menurut Kusumaningtyas (2010), senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan sengkawang terutama pada bijinya menghasilkan senyawa oligostilbenid yang dapat dijadikan sebagai pengganti pengawet sintesis yang terkandung pada makanan. Sebagai pengawet alami, lemak biji yang terkandung pada biji sengkawang mengandung salah satu senyawa aktif antimikroba golongan oligostilbenid. Beberapa senyawa turunan oligomerstilben tersebut mengandung bioaktivitas yang berguna seperti kemopreventif untuk kanker, anti-fungal, sitotoksik terhadap sel tumor, hepatoprotektif, anti inflamasi, anti bakteri, dan anti HIV (Hakim, E.H, 2007).

Belum banyak penelitian yang mengeksplorasi potensi senyawa bioaktif pada minyak sengkawang. Penelitian ini

diharapkan mendapatkan informasi tentang senyawa bioaktif dari minyak Sengkawang, agar informasi tersebut dapat diketahui oleh seluruh masyarakat dengan baik. Penelitian ini menggunakan analisis GC-MS yang memiliki fungsi untuk mengetahui komponen senyawa pada bahan pangan. Cara kerja GC-MS memisahkan senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis senyawa yaitu Kromatografi Gas (GC) yaitu menganalisis jumlah senyawa secara kualitatif dan Spektrometri Massa (MS) untuk menganalisis struktur molekul senyawa analit. GC-MS merupakan perpaduan dari kromatografi gas dan spektroskopi massa. Senyawa yang sudah dipisahkan oleh kromatografi gas, selanjutnya dideteksi atau dianalisis menggunakan spektroskopi massa. Pada GC-MS aliran dari kolom terhubung secara langsung pada ruang ionisasi spektrometer massa. Pada ruang ionisasi semua molekul (termasuk gas pembawa, pelarut, dan solut) akan terionisasi, dan ion dipisahkan berdasarkan massa dan rasio muatannya. Setiap larutan mengalami fragmentasi yang khas (karakteristik) menjadi ion yang lebih kecil, sehingga spektra massa yang terbentuk dapat digunakan untuk mengidentifikasi solut secara kualitatif (Harvey, 2000). Penelitian ini, bertujuan menganalisis kandungan dan potensi manfaat senyawa bioaktif pada minyak biji Sengkawang (*Shorea sumatrana*) dengan GC-MS.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama penelitian adalah biji Sengkawang. Bahan kimia yang digunakan adalah n-hexan teknis.

### Ekstraksi Sengkawang

Metode pengolahan minyak sengkawang pada penelitian ini adalah ditumbuk, dipanaskan dan dipres. Untuk prosedur penumbukan, 500 g biji minyak sengkawang, dimasukkan ke dalam wadah penumbukan kemudian diayak lalu dimasukan dalam bambu (*bumbung*)

kemudian dipanggang dalam bara api. Ketika bambu sudah hangus dan serbuk sengkawang sudah mengeluarkan aroma khas, maka akan dilakukan pengepresan hingga mengeluarkan cairan minyak berwarna cokelat.

Ekstraksi untuk pemurnian dilakukan merujuk pada penelitian Raden esa dan Zulnely (2015). Sebanyak 10 gram serbuk biji Sengkawang ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam sokhlet menggunakan pelarut heksana untuk diekstrak selama 6 jam. Hasil ekstrak minyak sengkawang dimasukkan didalam evaporator selama 20 menit untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak minyak. Minyak sengkawang yang diperoleh dilanjutkan dengan analisis GC-MS sehingga diperoleh senyawa yang terdapat dalam sampel minyak Sengkawang.

### Analisis GC-MS

GC-MS diatur dengan menggunakan kolom Phenomenex ZB-5 dengan ukuran 30 mm x 0,25 mm x 0,25 mm Kondisi suhu injector 280°C dan waktu pengambilan sampel 1 menit. Suhu kolom diatur pada suhu 35 – 280°C. Pada suhu awal 35° C ditahan selama 3 menit, kemudian suhu dinaikkan kembali 10°C/menit dari 35°C ke 180°C, suhu kemudian dinaikkan kembali 30°C/menit dari 180°C ke 250°C. Setelah mencapai suhu 250°C, temperatur oven ditahan selama 1 menit. Suhu oven kembali dinaikkan 30°C/menit dari 250°C ke 280°C, kemudian pada suhu 280°C ditahan selama 7 menit. Total waktu program 29 menit. Suhu Detector 280°C dengan suhu interval 250°C. Gas pembawa helium dengan laju aliran konstan 2 ML per menit. Electron impact Ionization diatur pada 70 eV (Magi, E dan Bono, L, 2012). Sampel disuntikan sebanyak 1 µL ke dalam injector kemudian dilakukan analisis GC-MS. Hasil kromatogram dan analisis komponen dari MS kemudian dianalisis melalui studi pustaka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Dari hasil analisis dengan GC-MS ditunjukkan pada gambar.1 terdapat 20 hasil kromatografi reaksi senyawa bioaktif. Uraian senyawa dari hasil GC-MS ditunjukkan pada tabel 1. Dalam tabel tersebut diuraikan juga pemanfaatan senyawa biokatif dalam industri pangan, kosmetik, dan farmasi.

### PEMBAHASAN

Gambar 2. hasil analisis GC-MS ekstrak minyak Sengkawang yang menghasilkan retensi waktu (RT) yang berbeda-beda. Identifikasi senyawa dapat dilihat pada tabel 1. Merupakan uraian 20 senyawa yang diidentifikasi berdasarkan area puncak, berat molekul, sifat dari senyawa dan aktivitas biologisnya. Ekstrak minyak sengkawang mengandung 20 jenis senyawa dan memiliki komponen senyawa bioaktif berbeda-beda. Pada Tabel 1. menjelaskan bahwa kandungan senyawa pada ekstrak minyak Sengkawang diantaranya;  $C_{22}H_{32}O_2$  (Archana *et al*, 2014),  $C_{19}H_{36}O_2$  (18.24%) (Krishnamoorthy, K. dan Subramaniam, P., 2014) memiliki manfaat sebagai anti kanker.  $C_{12}H_{22}O_2$  (7,28%) (Lakshmi M and Nandagopal S, 2017),  $C_{16}H_{32}O_2$  (CAS) (2,6%) (Aparna, V *et al*, 2012; Rahuman, A. A *et al*, 2000; Kumar, P.P *et al*, 2010),  $C_{12}H_{22}O_2$  (4,35%) (Lakshmi M and Nandagopal S, 2017) memiliki manfaat sebagai anti inflamasi.

Ekstrak minyak sengkawang dapat digunakan sebagai kosmetik, sabun, farmasi dan pangan. Senyawa tersebut ialah  $C_{11}H_{20}O_2$  (3,86%) (Farmakope Indonesia, 1979),  $C_{11}H_{20}O_2$  (1,7%) (Farmakope Indonesia, 1979),  $C_{16}H_{32}O_2$  (2,6%)(Padmini, E *et al*, 2010) mengandung senyawa bioaktif anti fungi.  $C_{17}H_{34}O_2$  (CAS) (3,81%) (Agoramoorthy *et al*, 2007),  $C_{15}H_{26}O$  ( 1,53%) (Isfaroiny R and Mitarlis),  $C_{10}H_{20}O_2$  (4,73%) (Luner, P. E, 2009),  $C_{15}H_{26}O$  (1,94%) (Isfaroiny R and Mitarlis),  $C_{12}H_{22}O$  (10,69%) (Surburg, H and Panten,J, 2006).  $C_{16}H_{30}O$  (2,45%) (Palmer,

C. S and McWherter, P.W, 1927) memiliki manfaat bioaktif sebagai kosmetik.

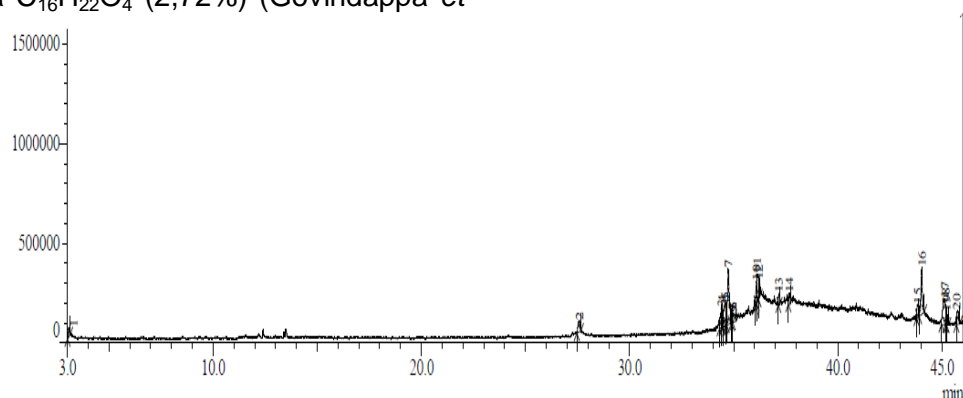
Pemanfaatan minyak sengkawang dalam industri farmasi dan kosmetika dikenal dengan *oleum shorea*. Senyawa  $C_{17}H_{34}O_2$ ,  $C_{15}H_{26}O$ ,  $C_{15}H_{26}O$ ,  $C_{12}H_{22}O$ ,  $C_{16}H_{30}O$  memiliki potensi sebagai sediaan obat-obatan dan bahan baku kosmetik. Menurut penelitian sebelumnya asam stearat minyak Sengkawang 46,7% lebih unggul dibandingkan dengan minyak kakao yang hanya menghasilkan 33,7-40,2% (Fernandez, 2014). Sehingga, senyawa yang terkandung pada minyak sengkawang lebih efektif dibandingkan dengan minyak kakao.

Dalam bidang industri pertanian, minyak sengkawang dapat digunakan sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan. Senyawa  $C_8H_{16}O$  (2,57%) (Vosshall, 2008),  $C_{16}H_{32}O_2$  (2,6%) (Aparna, V *et al*, 2012; Rahuman, A.A *et al*, 2000; Kumar, P.P *et al*, 2010) memiliki manfaat sebagai pestisida. Hexadecanoic acid ( $C_{16}H_{32}O_2$ ) mengandung asam lemak yang memiliki sifat antifungi dengan merusak struktur dinding dan membran sel dengan mekanisme secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid, sehingga dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungi (Padmini, E. *et al*, 2010).

Penelitian sebelumnya, Kusumaningtyas (2010) lemak minyak sengkawang mengandung mengandung salah satu senyawa aktif antimikroba golongan oligostilbenid. Senyawa oligostilbenoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan dengan mudah dapat berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Senyawa aktif oligostilbenoid,yang terbentuk melalui kopling oksidatif antara radikal stilben resveratrol (E-3,5,4'-trihidroksi stilben) membentuk dimer, trimer sampai oktamer. Sehingga, senyawa turunan oligomerstilben dapat menghasilkan banyak manfaat bioaktifitas.

Pada bidang pangan atau gizi terdapat senyawa  $C_{16}H_{22}O_4$  (2,72%) (Govindappa *et*

*al*, 2014)  $C_{16}H_{32}O_2$  (2,6%) (Aparna, V. *et al.*,



**Gambar 2.** Hasil kromatografi analisis GC-MS minyak sengkawang

**Tabel 1.** Hasil kromatografi analisis GC-MS Minyak Sengkawang

Peak	Area (%)	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Golongan Senyawa	Manfaat Senyawa Bioaktif
1	1.68	Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-(CAS)	$C_{22}H_{32}O_2$	Steroid	Anti mikroba, anti kanker, anti inflamasi, diuretik, anti asma, anti arthritis (Archana R <i>et al</i> , 2014)
2	3.81	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester (CAS)	$C_{17}H_{34}O_2$	Asam lemak	Anti jamur, antioksidasi, antibakteri (G. Agoramoorthy <i>et al</i> , 2007)
3	4.73	Decanoic acid (CAS)	$C_{10}H_{20}O_2$	Asam lemak	Bahan emolien (Taylor, A. K, 2009)
4	2.57	2,3-Dimethylcyclohexanol 2	$C_8H_{16}O$	Asam lemak	Kosmetik (Luner P. E, 2007)
5	6.91	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS)	$C_{19}H_{36}O_2$	Asam Lemak	Insektisida (membunuh serangga) (Vosshall, 2008)
6	4.15	Heptamethylene diacetate	$C_{11}H_{20}O_4$	Asam Lemak	Anti Kanker, anti inflamasi, anti antrogeinik, dermatogenik (Krishnamoorthy, K and Subramaniam, P, 2014)
7	18.24	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS)	$C_{19}H_{36}O_2$	Asam Lemak	Anti mikroba, nematocidal (Chandrasekharan M, <i>et al</i> 2008)

**Tabel 1.** (lanjutan)

Peak	Area (%)	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Golongan Senyawa	Manfaat Senyawa Bioaktif
8	1.53	Milbemycin b, 5-O-demethyl-28-deoxy-6,28-epoxy-13-methoxy-25-(1-methylpropyl)-, [6R,13s,25R(s)]-	$C_{15}H_{26}O$	Asam Lemak	Memberi aroma & Kosmetik (Isfaroiny R. and Mitarlis, 2013)
9	3.85	2(3H)-Furanone, 5-heptyldihydro- (CAS)	$C_{11}H_{20}O_2$	Asam Lemak	Anti Jamur (Farmakope Indonesia, 1979)
10	2.98	Eicosanoic acid (CAS)	$C_{20}H_{40}O_2$	Asam lemak	Anti depresi, meningkatkan massa otot (Roberts <i>et al.</i> , 2007)
11	7.28	Cyclohexaneacetic acid, butyl ester (CAS)	$C_{12}H_{22}O_2$	Asam lemak	Parfum dan kosmetik (Lakshmi M and Nandagopal S, 2017) Anti-inflamasi, Antioksidan, Pesticida, Nematicida (nematicide) (Aparna, V <i>et al.</i> , 2012; Rahuman, A. A <i>et al.</i> 2000; Kumar, P.P <i>et al.</i> , 2010)
12	2.6	Hexadecanoic acid (CAS)	$C_{16}H_{32}O_2$	Asam Lemak	Anti fungi (E. Padmini <i>et al.</i> , 2010)
13	1.7	The Ethyl Ester Of 3-Cyclohexyl Propanoic Acid	$C_{11}H_{20}O_2$	Asam lemak	Anti Jamur (Farmakope Indonesia, 1979)
14	1.94	(3aS,9aS,9bR)-6,6,9aa-trimethyl-trans-perhydronaphtho[2,1-b]furan	$C_{15}H_{26}O$	Asam lemak	Memberi aroma & Kosmetik (Isfaroiny R. and Mitarlis, 2013) Bahan eteris untuk parfum (Dhalimi A, 2009)
15	2.72	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (CAS)	$C_{24}H_{38}O_4$	Asam lemak	Antioksidan, senyawa aromatik (Busse A. J and Kadej M, 2011)
16	13.71	1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester	$C_{16}H_{22}O_4$	Asam lemak Aromatic dicarboxylic ester	Anti mikroba, Antioksidan, antiinflamasi, anti mikroba, anti virus, sitotoksik (Govindappa <i>et al.</i> , 2014)
17	10.69	4,8-Decadien-3-ol, 5,9-dimethyl-	$C_{12}H_{22}O$	Asam lemak	Penambah aroma ( Surburg, H and Panten,J, 2006)
18	2.45	6,11-Hexadecadien-1-ol	$C_{16}H_{30}O$	Asam lemak	Parfum & Sabun (Palmer, C.S and McWherte, P.W, 1927)
19	2.11	24,25-Dihydroxycholecalciferol	$C_{27}H_{44}O_3$	Asam lemak	Metabolisme tulang (Leeuwen <i>et al.</i> , 2001)

**Tabel 1.** (lanjutan)

Peak	Area (%)	Nama Senyawa	Rumus Molekul	Golongan Senyawa	Manfaat Senyawa Bioaktif
20	4.35	Citronellyl acetate	$C_{12}H_{22}O_2$	Asam lemak	Parfum dan Kosmetik (Lakshmi M and Nandagopal S, 2017)

2012; Rahuman, A.A., *et al.*, 2000; Kumar, P.P *et al.*, 2010) mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antioksidan.  $C_{27}H_{44}O_3$  (2,11%) (Leeuwen *et al.*, 2001) memiliki peran dalam metabolisme tulang.  $C_{20}H_{40}O_2$  ( 2,98%) (Roberts *et al.*, 2007) berperan dalam meningkatkan sistem imun pada tubuh,  $C_{19}H_{36}O_2$  (6,91%) (Chandrasekharan, M *et al.*, 2008) dan  $C_{16}H_{22}O_4$  (13,71%) memiliki fungsi sebagai anti mikroba, antioksidasi, antiinflamasi, anti virus, sitotoksik (Govindappa *et al.*, 2014). Pada penelitian sebelumnya Rina Wahyu dan Andrian (2014), dikatakan bahwa kandungan asam stearate pada minyak sengkawang lebih berpotensi untuk dijadikan sebagai permen dibandingkan dengan minyak kakao yang mempengaruhi titik leleh pada hasil produk permen.

Dua puluh jenis senyawa minyak sengkawang menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang terkandung merupakan golongan senyawa asam lemak. 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester ( $C_{19}H_{36}O_2$ ) merupakan asam lemak yang memiliki presentase tertinggi dari ke 19 senyawa asam lemak lainnya. Asam lemak yang berikatan dengan trigliserida pada dasarnya merupakan rantai karbon (C) dengan gugus karboksil (COOH) pada salah satu ujungnya yang dapat bereaksi dengan molekul lain (Tuminah, 2009).

Kandungan gizi yang terdapat pada minyak Sengkawang menghasilkan asam lemak esensial, (Sardesai, 2003) nutrisi penting tersebut memiliki peran dalam pertumbuhan, pemeliharaan dan fungsi dan berbagai proses fisiologis yang menjadikan tubuh manusia dapat mensistesisnya yang diperoleh dari makanan. Pernyataan tersebut memiliki persamaan dengan penelitian sebelumnya (Birch, E. E *et al.*,

2010) dimana peranan asam lemak esensial terhadap ketajaman dan perkembangan otak pada anak dapat berefek maksimal bagi perkembangan penglihatan otak sebesar 0,32% dari jumlah asam lemak atau sekitar 17 miligram setiap 100 kilo kalori. Senyawa bioaktifitas pada minyak sengkawang mengandung asam lemak esensial yang tinggi, hasil tersebut memiliki kemiripan dengan penelitian (Nainggolan, 2004) bahwa minyak kelapa mengandung lebih 90% asam lemak jenuh yang berpotensi untuk oksidasi.

Dilaporkan berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa minyak sengkawang memiliki titik didih 34 – 39°C yang dapat diolah sebagai pangan yang kaya akan zat gizi, penelitian sebelumnya dikatakan bahwa minyak sengkawang dapat diolah sebagai penambah minyak coklat agar coklat yang diolah dapat memberikan hasil yang dapat tahan disimpan pada suhu yang panas dan terjaga mutunya (Dapertamen Pertanian, 1990 dalam Winarni *et al.*, 2004).

### KESIMPULAN

Ekstrak Minyak Sengkawang menghasilkan 20 senyawa bioaktif yang dapat berpotensi untuk diaplikasikan dalam bidang pangan, kosmetik, industri, dan farmasi

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada penulisan artikel ini penulis mengucapkan terima kasih Balai Arkeologi Sumatera Selatan dan M. Rully Fauzi yang telah melibatkan penulis untuk meneliti di Bukit Bulan dan mendapatkan sampel Sengkawang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agoramoorthy, G., Chandrasekaran, M., Venkatesalu, V., Hsu, M.J., 2007. *Antibacterial and antifungal activities of fatty acid methyl esters of the blind-your-eye mangrove India. Journal of Microbiology*, 28, pp.739-742. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822007000400028>
- Aparna, V., Dileep, K. V., Mandal, P. K., Sadasivan, C and Haridas, M. 2012. Anti-inflammatory property of n-hexadecanoic acid: Structural evidence and kinetic assessment. *Chemical biology drug*, 80, pp.434-439. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-0285.2012.01418.x>
- Archana, R., Kanchana, G., Rubalakshmi, G., 2014. Identification of Tostaby, bioactive compounds from marine sponge GC-MS analysis. *Word Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 11(3), pp.439-445.
- Birch EE, Carlson SE, Hoffman DR, Fitzgerald KM, Fu VLN JR., D., 2010. The diamond (DHA intake and measurement of neural development) study: a double-masked, randomized controlled clinical trial of the maturation of infant visual acuity as a function of the dietary level of docosahexaenoic acid. *The American journal of clinical nutrition*, 91, pp.848-59. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.28557>
- Busse, A. J and Kadej, M. 2011. The pollination of epipactis zinn, 1757 (orchidaceae) species in central europe – the significance of chemical attractants, floral morphology and concomitant insects. *Acta societatis botanicorum poloniae*, 80(1), pp.49-57. <http://dx.doi.org/10.5586/asbp.2011.007>
- Chandrasekharan M., Kannathasan K., Venkatesalu V. 2008. Antimicrobial activity of fatty acid methyl esters of some members of chenopodiaceae. *Z Naturforsch C*, 63(33), pp.1-6. <https://doi.org/10.1515/znc-2008-5-604>
- Cornils, B., Peter, L., 2005. Dicarboxylic Acids, Aliphatic Adipic. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim Wiley-VCH, pp.1-19. <http://dx.doi.org/10.1002/14356007.a08523>
- Dapartemen Kesehatan Republik Indonesia., 1979. Farmakope Indonesia edisi ketiga. p.60
- Fernandez, A and Maharani, R. 2014. Pengemasan lemak tengkawang dalam bambu. Prosiding workshop strategi nasional "Konservasi Genetik Jenis Shorea Penghasil Tengkawang", Balai besar penelitian Dipterokarpa. pp.69-72. [http://www.forda-mof.org/files/prosiding\\_tengkawang\\_B2PD](http://www.forda-mof.org/files/prosiding_tengkawang_B2PD) (Diakses: 2 Maret 2019)
- Govindappa M., Prathap, S., Vinay, V and Channabasava, R., 2014. Chemical composition of methanol extract of endophytic fungi, *Alternaria* sp. of *Tebeuia argentea* and their antimicrobial and antioxidant activity. *Int J Biol Pharm Res*, 5(86), pp:1-9.
- Hakim, E. H., 2007. Keanekaragaman hayati sebagai sumber keanekaragaman molekul yang unik dan potensial untuk bioindustri. <http://fmipa.itb.ac.id/> (Diakses: 11 November 2018)
- Harvey, D. 2000., *Modern Analytical Chemistry*. McGraw-Hill, pp. 563-577.
- Heriyanto, N.M. and Mindawati, N. 2008. Konservasi Jenis Tengkawang (*Shorea* spp.) pada Kelompok Hutan Sungai Jelai-Sungai Delang-Sungai Seruyan Hulu di Propinsi Kalimantan Barat. *Info hutan*, 5(3), pp.281-287.
- Isfaroiny, R dan Mitarlis., 2005. *Peningkatan kadar patchouli alcohol pada minyak nilam (Pogostemon cablin Benth) dengan metode distilasi fraksinasi vakum*. *Berkas penelitian hayati*, 10, pp.123-127



- Istomo and Hidayati, T., 2010. Studi Potensi dan Penyebaran Tengawang (*Shorea spp.*) di Areal IUPHHK-HA PT. Intracawood Manufacturing Tarakan, Kalimantan Timur. *Jurnal silvikultur tropika*, 1(1), pp.11-17.
- Krishnamoorthy, K and Subramaniam. Phytochemical Profiling of Leaf, Stem, and Tuber Parts of *Solena amplexicaulis* (Lam.) Gandhi Using GC-MS. *International scholarly research notices*, pp.1-13.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/567409>
- Kumar, P. P., Kumaravel, S., Lalitha, C., 2010. Screening of antioxidant activity, total phenolics and GC-MS study of *Vitex negundo*. *African Journal of Biochemistry Research*, 4(7), pp. 191-195.  
<http://www.academicjournals.org/AJBR> (Diakses: 3 Maret 2018)
- Kusumaningtyas, V. A., Sulaeman, A., Udin, Z., Yusnelti., Agustini, D.M., Suryani, N., Triady, A., Amalia, N., Hermansyah, A. A., Harras, M.H., Arisna, N., 2011. Pemisah ekstrak aktif lemak biji tengawang (*Shorea Sumatrana* Sym.) sebagai antibakteri. *Majalah ilmiah MIPA UNJANI ARISTOTELES*, pp.12-16.
- Lakshmi, M and Nandagopal, S. 2017. *Studies on the Leaf Essential Oil of Coleus zeylanicus (Benth.) L.H.Cramer- A Valuable Medicinal Plant*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 8(5), pp.119-125.
- Leeuwen, J.P.T.M.V., Bemd, G.C.M.V.D., Driel, M.V.B.C.J., Pols, H.A.P., 2001. 24,25-Dihydroxyvitamin D3 and bone metabolism. *Elsevier Science Inc*, 66, pp.375-380.
- Luner, P. E., 2009. *Handbook of pharmaceutical excipients*. 3rd ed. American pharmaceutical association and pharmaceutical press. pp.384-385.
- Magi, E., Bono, L., Di Carro, M., 2012. Characterization of cocoa liquors by GC-MS and LC-MS/MS: focus on alkylpyrazines and flavanols. *Journal of mass spectrometry*, 47(9). pp.1191-1197. <http://dx.doi.org/10.1002/jms.3034>
- Nainggolan, K., 2004. Strategi dan kebijakan pangan tradisional dalam rangka ketahanan pangan. Seminar Nasional Peningkatan Daya Saing Pangan Tradisional, Bogor 6 Agustus. pp.20.
- Padmini, E., Valarmathi, A., Rani, M. U., 2010. Comparative Analysis of Chemical Composition and Antibacterial Activities of *Mentha spicata* and *Camellia sinensis*. *Asian J.Exp.Biology.SCI*, 1(4), pp.772-781. <http://www.ajebs.com> (Diakses: 2 Maret 2018)
- Palmer, C.S and McWherter, P.W. 1927. Ethyl Bromomalonate. *Organic syntheses, Coll.* 7, p.34. <http://dx.doi.org/10.15227/orgsyn.007.0034>
- Pangersa, R. E and Zulnely. 2015. Karakteristik lemak hasil ekstraksi buah tengawang asal kalimantan barat menggunakan dua macam pelarut. *Jurnal penelitian hasil hutan*, 33(3), pp.175-180.  
<http://dx.doi.org/10.20886/jphh.2012.30.4.254-260>
- Puspita, D., 2018. Ekplorasi dan Inventarisasi Flora di Karst Bukit Bulan, Kab. Sarolangun-Jambi.
- Rahuman A. A., Gopalakrishnan, G., Ghouse, B. S., Arumugam, S., Himalayan, B., 2000. Effect of *Feronia limonia* on mosquito larvae. *Fitoterapia*, 71, pp.553-555.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00164-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00164-7)
- Roberts, M.D., Mike, I., Kerksick, M.C, Taylor, L.W., Bill, C., Colin, D.W., Harvey, D., Cooke, M., Rasmussen, C., Greenwood, M., Wilson, R., Jitomir, J., Willoughby, D and Kreider, R. B., 2007. Effects of arachidonic acid supplementation on training adaptations in resistance-trained males. *Journal of the*

- International Society of Sports Nutrition*, 21(4), pp.1-13.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-4-21>
- Sardesai, V., 2003. *Introduction to clinical nutrition*. Marcel dekker inc, pp.339-354.
- Surburg, H and Panten, J., 2006. *Common Fragrance and Flavor Materials. Preparation, Properties and Uses. 5th Ed.* WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp.16-18.
- Taylor, A. K., 2009. *Handbook of pharmaceutical excipients. 3rd ed.* American Pharmaceutical Association and Pharmaceutical Press. pp.348-349.
- Tuminah, S., 2009. Efek asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh 'trans' terhadap kesehatan. *Media Penelit dan Pengembangan Kesehatan*, 19, pp.13-20.
- Vosshall, M. D., Maurizio, P., Leslie B., 2008. Insect Odorant Receptors Are Molecular Targets of the Insect Repellent DEET. *Sciencexpress*. pp. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1153121>
- Winarni, I., Sumadiwangsa, E. S., Setyawan, D., 2004. Pengaruh tempat tumbuh, jenis dan diameter batang terhadap produktivitas pohon penghasil biji tengkawang. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 22(1), pp.23-33.